Demonstrationstafel

Elektrische Anlagen

MI 2166

Benutzerhandbuch

Version 1.1, Code-Nr. 20 750 225



Händler:

Hersteller:

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
SI-1354 Horjul

Tel.: +386 1 75 58 200
Fax: +386 1 75 49 226
E-mail: metrel@metrel.si
http://www.metrel.si



Das CE-Kennzeichen auf Ihrem Gerät bestätigt, dass dieses Gerät die EU-Richtlinien hinsichtlich Sicherheit und elektromagnetischer Verträglichkeit erfüllt.

Inhalt

1. Einführung

1.1. Allgemeine Beschreibung

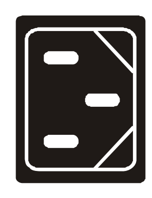
Die **Demonstrationstafel** simuliert die normale elektrische Anlage, die in Einfamilienhäusern oder Wohnungen anzutreffen ist. Diese Tafel soll vorzugweise von Verkaufspersonal für die Vorführung der Funktion von Prüfinstrumenten für elektrische Anlagen benutzt werden. Sie befindet sich in einem praktischen Tragekoffer. Mit ihr können verschiedenste Prüfmethoden, die durch unterschiedliche Prüfinstrumente unterstützt werden, präsentiert werden. Akzeptable bzw. inakzeptable Parameter sind durch fünf „Fehlerschalter“ voreinstellbar. Einige reale Elemente der elektrischen Anlage sind auf der Vorderseite angeordnet, z. B. FI-Schutzeinrichtung, Ein/Aus-Schalter mit Leuchte, Netzprüfstecker und Anschlussklemmen. Andere Elemente sind improvisiert.

Die Demonstrationstafel ist nach dem Europäischen Sicherheitsstandard EN 61010-1 gestaltet.

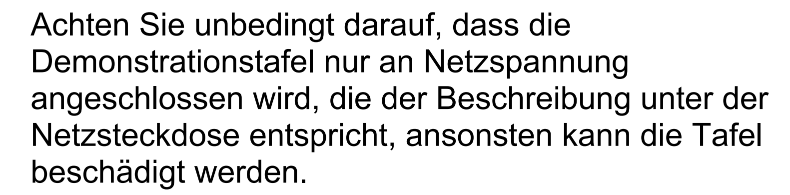
1.2. Allgemeine Warnhinweise

- **Wenn das Gerät nicht entsprechend den Anleitungen des Herstellers benutzt wird, kann der durch das Gerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden.**
- **Die Demonstrationstafel darf nur an TN/TT-Versorgungsnetzen benutzt werden.**
- **Nur qualifiziertes Personal, das mit der Tafel und dem Messinstrument vertraut ist, darf die Demonstrationstafel benutzen.**
- **Die Benutzung der Demonstrationstafel in einer Art und Weise, die nicht in diesem Benutzerhandbuch vorgegeben ist, kann die Tafel beschädigen.**
- **Verwenden Sie die Demonstrationstafel keinesfalls, wenn Sie irgendwelche Schäden festgestellt haben.**
- **Die Reparatur der Demonstrationstafel darf nur von befugten Personen durchgeführt werden.**

1.3. Bedeutung der Warn- und Hinweissymbole auf der Vorderseite

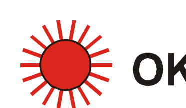


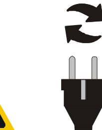
230 V / 50 Hz / 7 W

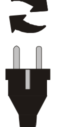


Achten Sie unbedingt darauf, dass die Demonstrationstafel nur an Netzspannung angeschlossen wird, die der Beschreibung unter der Netzsteckdose entspricht, ansonsten kann die Tafel beschädigt werden.

Benutzen Sie nur Steckdosen mit geerdeter Schutzleiterklemme.

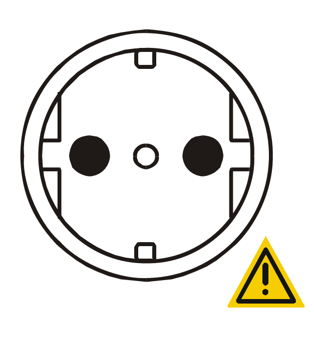






Im Inneren der Tafel gibt es einen Schutzstromkreis. Die Tafel kann nicht eingeschaltet werden, wenn sie an eine Steckdose ohne geerdete Schutzleiterklemme angeschlossen ist.

Die Leuchte leuchtet auf, wenn der Netzstecker richtig angeschlossen ist. Andernfalls müssen die L- und N-Klemmen vertauscht werden.

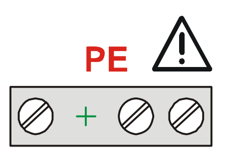


Der Schutzstromkreis im Inneren der Demonstrationstafel schaltet die Netzspannung an der Eingangsstufe der Tafel ab, wenn die Phasenleitung nicht an die richtige Klemme angeschlossen wird oder eine Spannungsdifferenz über 30 V zwischen Neutralleiter und Schutzleiter auftritt.

Benutzen Sie die Prüfsteckdose auf der Vorderseite nur für Messzwecke.

Schließen Sie daran keine Last an, sonst kann die Tafel beschädigt und der Bediener gefährlicher Spannung ausgesetzt werden.

Schließen Sie keine externe Spannung an, sonst kann gefährliche Spannung an zugänglichen Teilen der Tafel auftreten.



Die Schutzleiterschiene (und alle zugänglichen leitenden Teile) ist nicht an den Schutzleiter des Netzes, sondern an den Neutralleiter angeschlossen.

1.4. Auflistung der durchführbaren Messungen

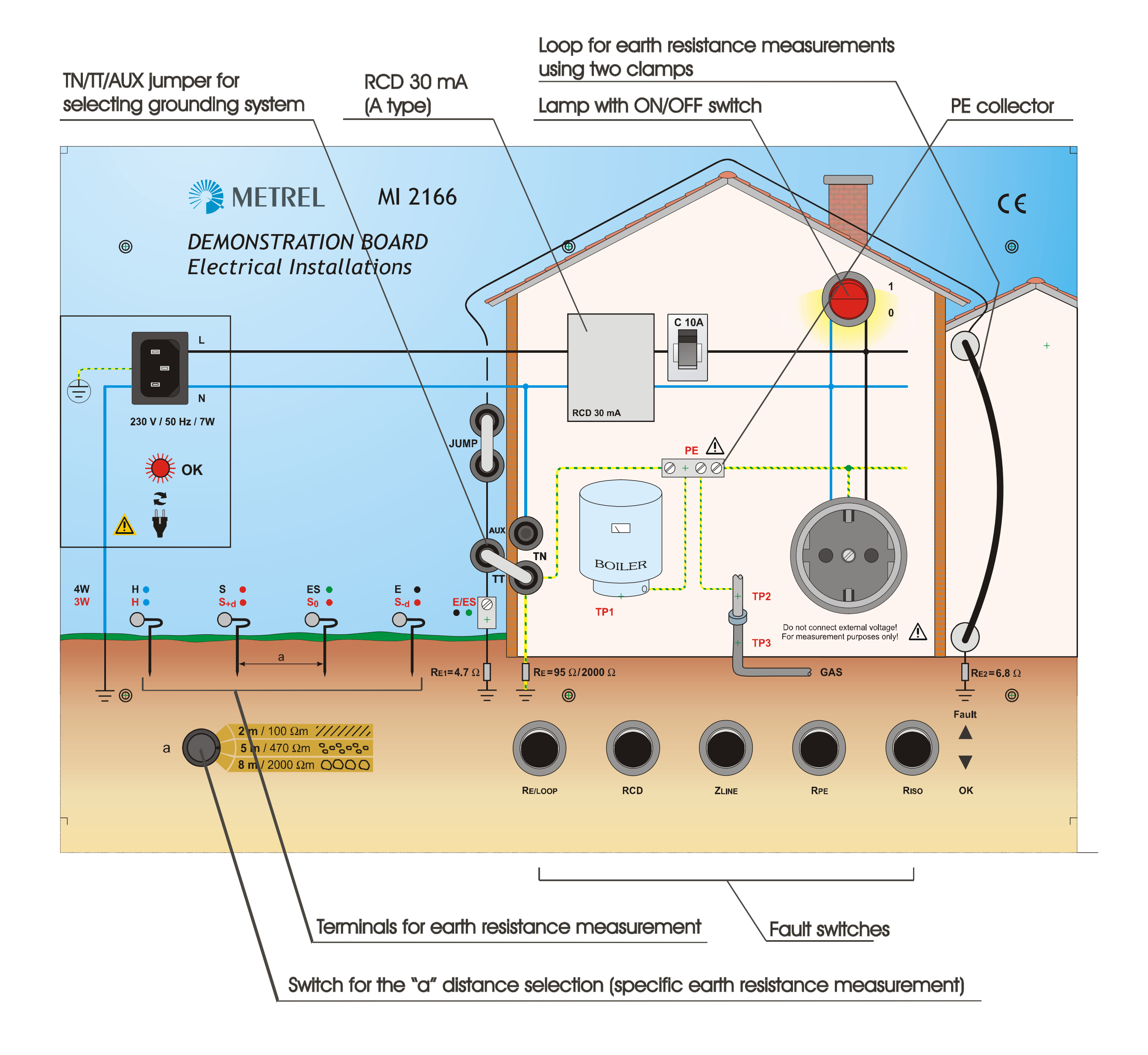
- Durchgang des Schutzleiters
- Isolationswiderstand
- Erdungswiderstand mit der Standard-Vierpolmethode
- Erdungswiderstand mit zwei Stromzangen
- Spezifischer Erdwiderstand auf drei Bodenebenen
- Leitungsimpedanz zwischen den L- und N-Klemmen
- Schleifenimpedanz im TT-Erdungssystem
- Schleifenimpedanz im TN-Erdungssystem
- Berührungsspannung ohne Einsatz eines zusätzlichen Prüfstifts
- Berührungsspannung und Erdungswiderstand mit zusätzlichen Prüfstift
- Auslösestrom der FI-Schutzeinrichtung
- Auslösezeit der FI-Schutzeinrichtung
- Sonstige Messungen

2. Vor dem anschluss der Demonstrationstafel an die Netzversorgung

Vor dem Anschluss der Demonstrationstafel an die Netzspannung muss der Bediener Folgendes überprüfen:

- Die Netzsteckdose an der Wand ist mit einem Schutzleiteranschluss (PE) ausgestattet, und es wurden keine mechanischen Schäden an der Steckdose festgestellt.
- An der Demonstrationstafel und an der Netzzuleitung wurden keine Schäden festgestellt.
- Die Netzsteckdose ist mit einem FI-Schutzgerät $I_{\Delta N}$ = 30 mA (empfohlen) geschützt.

3. Beschreibung der Vorderseite



4. Fehlersimulation

Folgende Fehler in elektrischen Anlagen können simuliert werden:

Schalter	**Parameter**	**Ungefährer Parameterwert ohne Fehler**	**Ungefährer Parameterwert mit Fehler**
RE/LOOP	Erdungswiderstand RE	$R_E = 95\ \Omega$	$R_E = 2000\ \Omega$
RCD	Auslösung der FI-Schutzeinrichtung	$t_\Delta < 300$ ms	Keine Auslösung
ZLINE	Leitungsimpedanz zwischen den Klemmen L und N der Netzsteckdose	Z_{LINE} = Zx* +0,2 Ω	Z_{LINE} = Zx* +2,4 Ω
RPE	Widerstand des Schutzleiters zwischen der Schutzleiterschiene und der Schutzleiterklemme des Boilers	$R_{PE} = 0,0\ \Omega$	$R_{PE} = 4,7\ \Omega$
RISO	Isolationswiderstand zwischen der L-Klemme der Netzsteckdose und der Schutzleiterschiene	$R_{ISO} > 200\ M\Omega$	$R_{ISO} = 0,44\ M\Omega$

- Eingangsimpedanz (an der Wandsteckdose)

5. Messungen

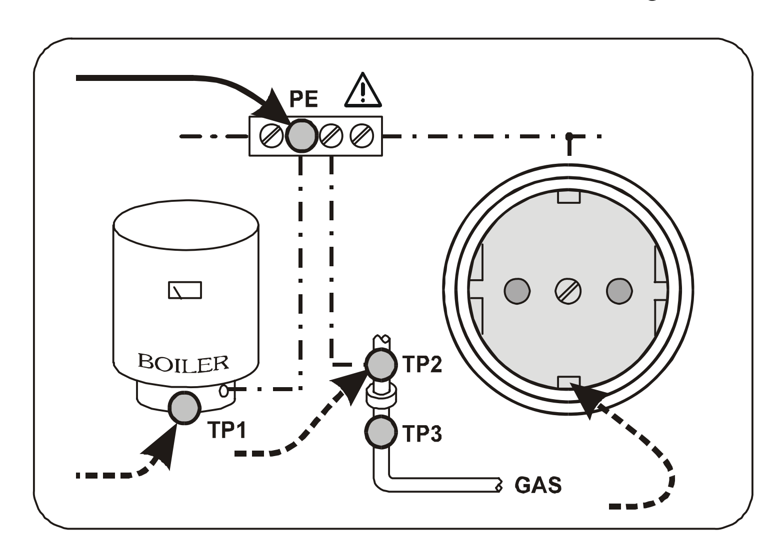
5.1. Durchgang des Schutzleiters

Warnung:

Netzstecker abziehen und Fehlerschutzeinrichtung ausschalten!

Startbedingungen:

- Alle Fehlerschalter in der OK-Stellung!



Messstelle	Nominalwert
Schutzleiterschiene - Schutzleiterklemme der Netzsteckdose	0,1 Ω
Schutzleiterschiene - Schutzleiterklemme des Boilergehäuses (TP1) R_{PE}-Schalter in OK-Stellung)	0,1 Ω
Schutzleiterschiene - Schutzleiterklemme des Boilergehäuses (TP1) R_{PE}-Schalter in Stellung „Fault“ (Fehler))	4,7 Ω
Schutzleiterschiene - interne Gasinstallation (TP2)	0,4 Ω

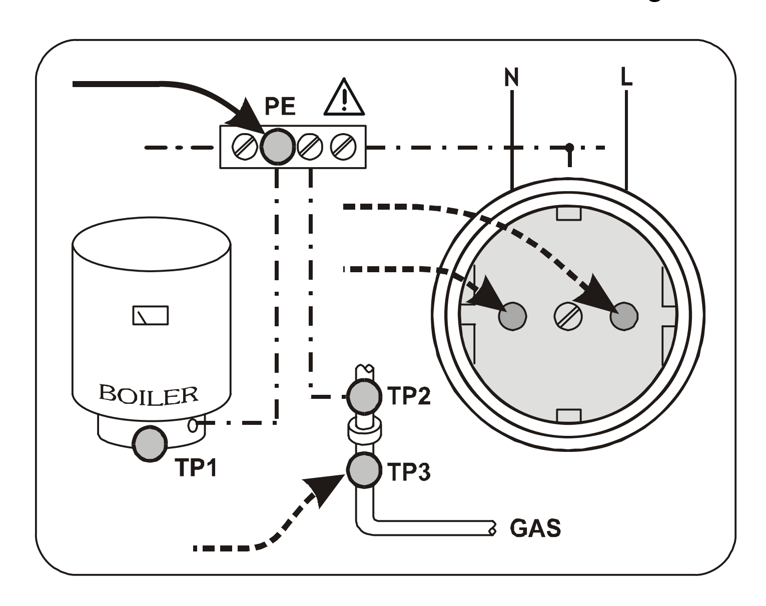
5.2. Isolationswiderstand

Warnung:

Netzstecker abziehen und Fehlerschutzeinrichtung ausschalten!

Startbedingungen:

- Lampe ausgeschaltet.
- Alle Fehlerschalter in der OK-Stellung!



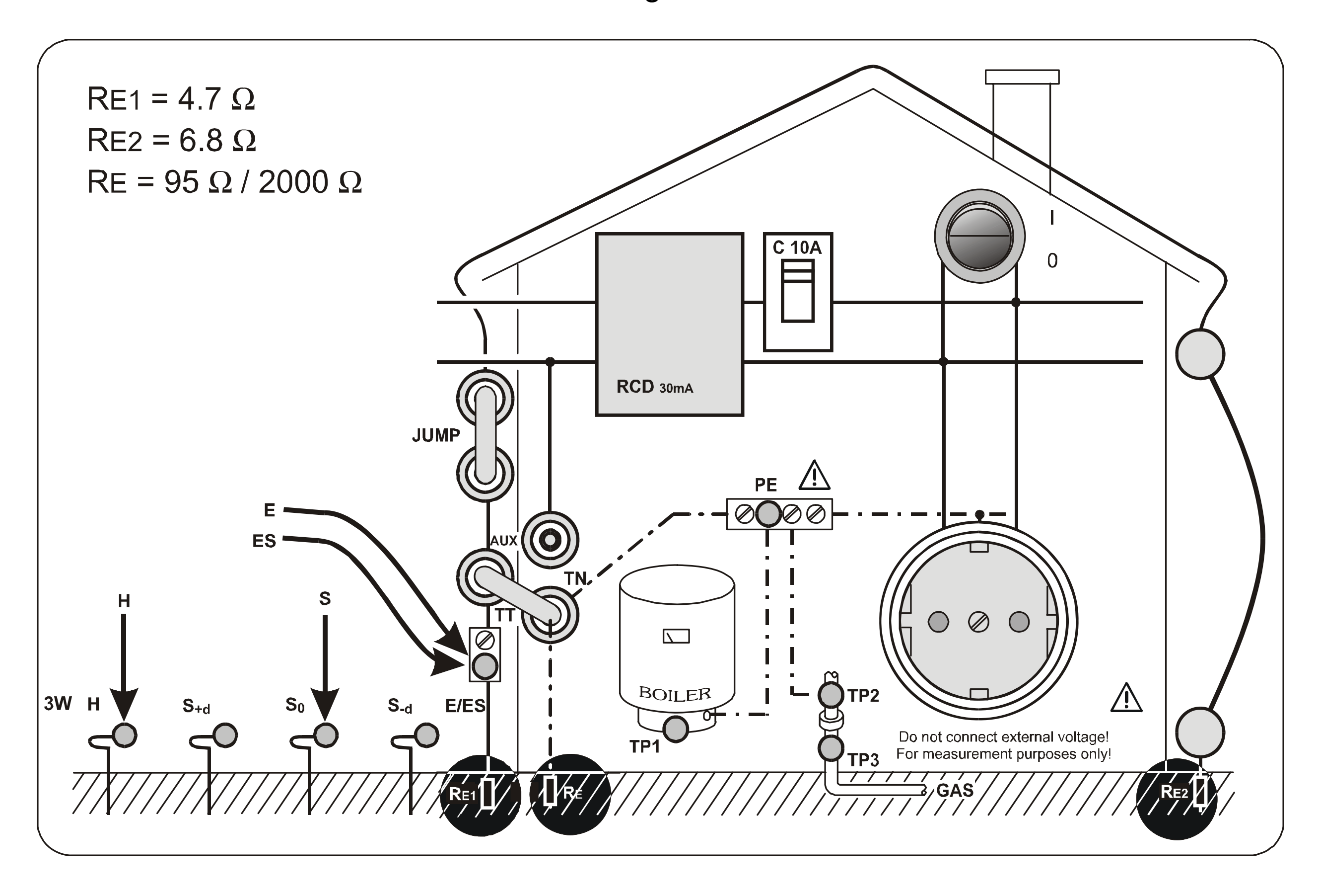
Messstelle	**Nominalwert**
L-Klemme der Netzsteckdose - N-Klemme der Netzsteckdose	>200 MΩ
L-Klemme der Netzsteckdose - Schutzleiterschiene (RISO-Schalter in OK-Stellung	>200 MΩ
L-Klemme der Netzsteckdose - Schutzleiterschiene (RISO-Schalter in Stellung „Fault“ (Fehler))	0,44 MΩ
N-Klemme der Netzsteckdose - Schutzleiterschiene	>200 MΩ
Schutzleiterschiene - externe Gasinstallation (TP3)	0,68 MΩ

5.3. Erdungswiderstand

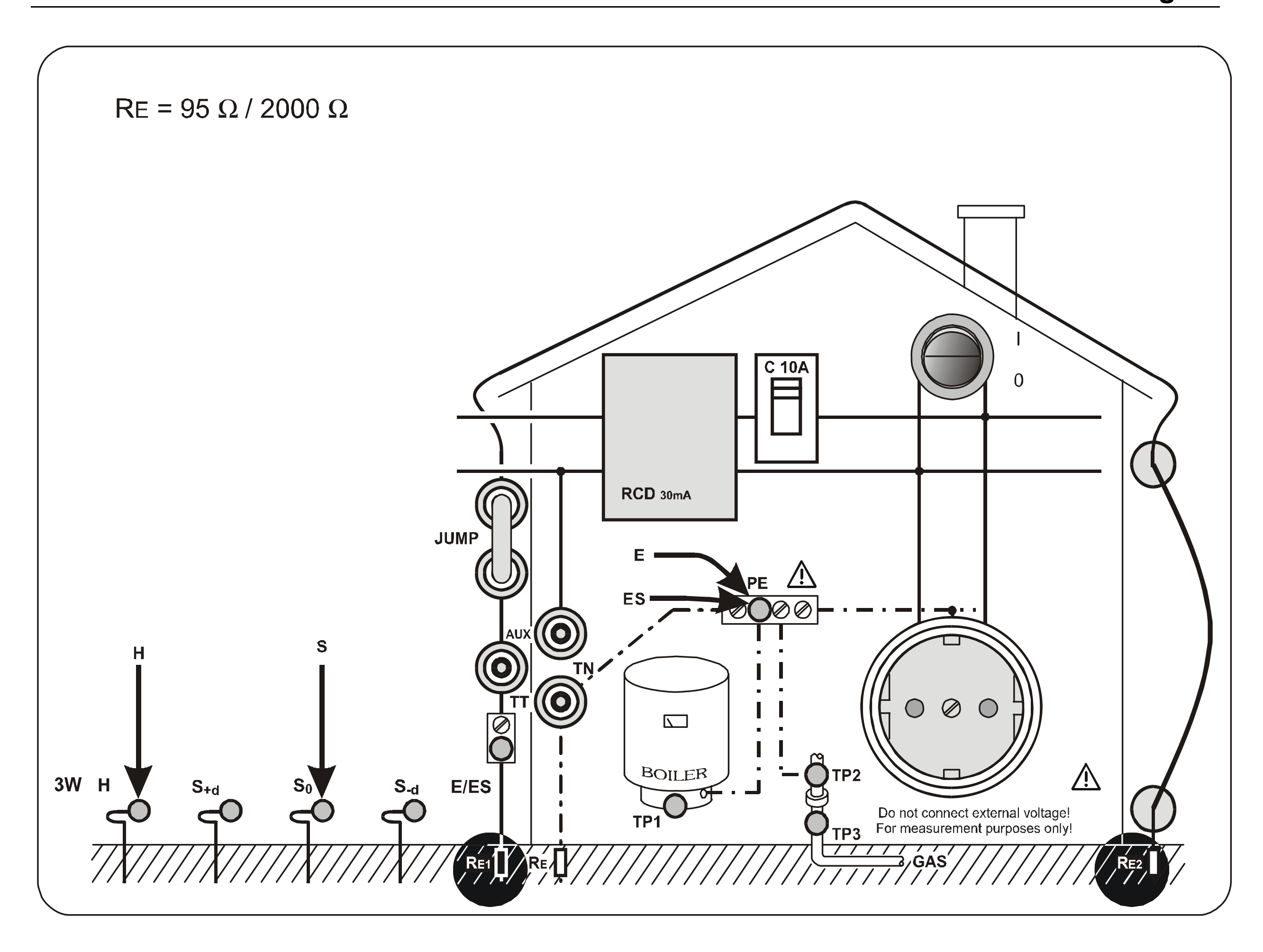
Warnung:

Netzstecker abziehen und Fehlerschutzeinrichtung ausschalten!

Startbedingungen:
- Alle Fehlerschalter in der OK-Stellung!



Messstelle	Nominalwert
H-Anschluss – S0 / S+d / S-d+ – E/ES (Verbindungsleitung TN/TT/AUX in TT-Position, Verbindungsleitung JUMP gesteckt)	2,7 Ω
H-Anschluss – S0 / S+d / S-d – E/ES (Verbindungsleitung TN/TT/AUX entfernt, Verbindungsleitung JUMP gesteckt)	2,8 Ω
H-Anschluss – S0 / S+d / S-d – E/ES (Verbindungsleitung TN/TT/AUX entfernt, Verbindungsleitung JUMP entfernt)	4,7 Ω



Messstelle	**Nominalwert**
PE-Schiene – S0 / S+d / S-d – E/ES (Verbindungsleitung TN/TT/AUX entfernt, Schalter "RE/LOOP" in OK-Stellung)	95,2 Ω
PE-Schiene – S0 / S+d / S-d – E/ES (Verbindungsleitung TN/TT/AUX entfernt, Schalter "RE/LOOP" in Stellung „Fault“ (Fehler))	2000 Ω

Hinweise:

3-Leiter-Messung: Die Leitungen E und ES sind miteinander verbunden.

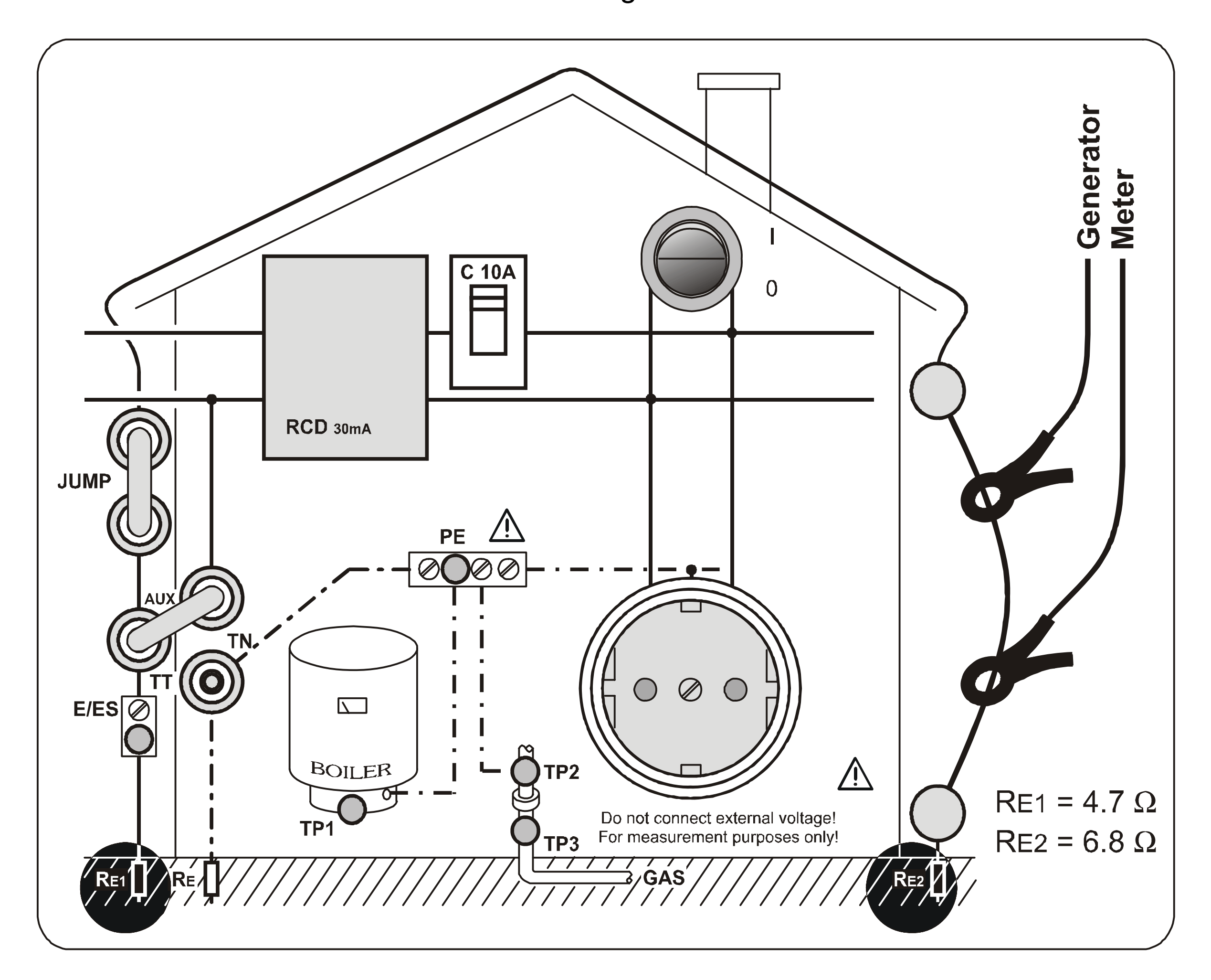
Bei der 3-Leiter-Messung muss das Instrument unabhängig vom Anschlusspunkt (S0, S+d, S-d) den gleichen Erdungswiderstand anzeigen.

5.4. Erdungswiderstand mit zwei Stromzangen

Warnung:

Netzstecker abziehen und Fehlerschutzeinrichtung ausschalten!

Startbedingungen:
- Alle Fehlerschalter in der OK-Stellung!



RE1 + RE2

Messstelle	Nominalwert
Stromschleife (Verbindungsleitung TN/TT/AUX entfernt, Verbindungsleitung JUMP gesteckt)	11,5 Ω

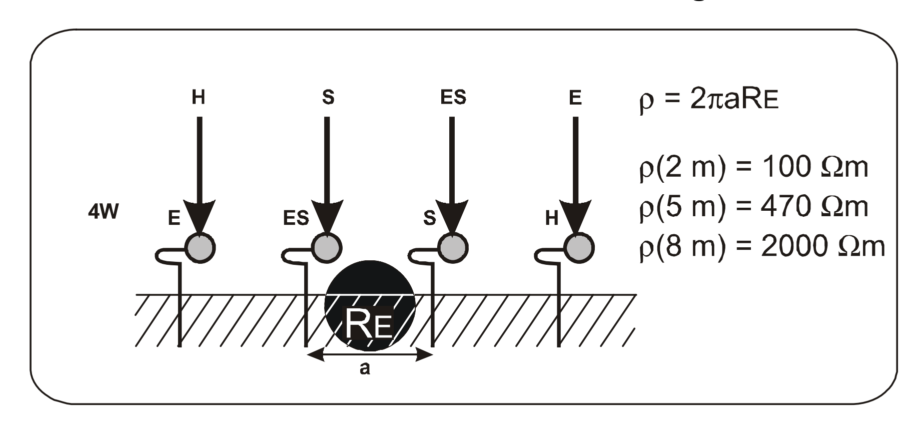
≈ **RE2** (RE1 ist praktisch durch den niedrigen externen Erdungswiderstand des Leistungstransformators kurzgeschlossen)

Messstelle	Nominalwert
Stromschleife (Verbindungsleitung TN/TT/AUX in AUX-Position, Verbindungsleitung JUMP gesteckt)	7,1 Ω

5.5. Spezifischer Erdwiderstand

Warnung:

Netzstecker abziehen und Fehlerschutzeinrichtung ausschalten!



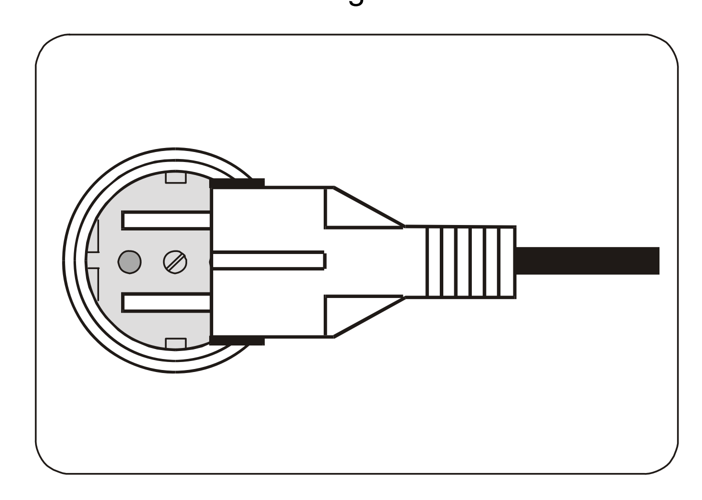
Messstelle	**Nominalwert**
E – ES – S – H (Schalter "a" in 2 m-Stellung)	103 Ωm
E – ES – S – H (Schalter "a" in 5 m-Stellung)	471 Ωm
E – ES – S – H (Schalter "a" in 8 m-Stellung)	1960 Ωm

Hinweis: Achten Sie darauf, dass am Messinstrument die gleiche Distanz „a“ wie auf der Demonstrationstafel ausgewählt ist.

5.6. Leitungsimpedanz

Startbedingungen:

- Netzstecker anschließen und Fehlerschutzeinrichtung einschalten.
- Alle Fehlerschalter in der OK-Stellung!



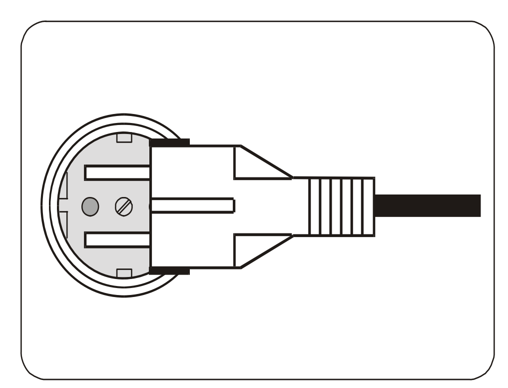
Messstelle	**Nominalwert**
Leitungsimpedanz an der Neztsteckdose (Schalter „ZLINE“ in OK-Stellung)	Zx +0,2 Ω
Leitungsimpedanz an der Neztsteckdose (Schalter „ZLINE“ in Stellung „Fault“ (Fehler))	Zx +2,4 Ω

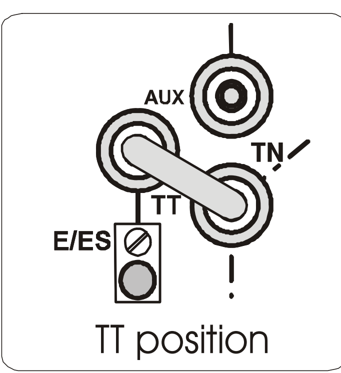
Zx = Leitungsimpedanz am Eingang, d. h. an der Wandsteckdose.

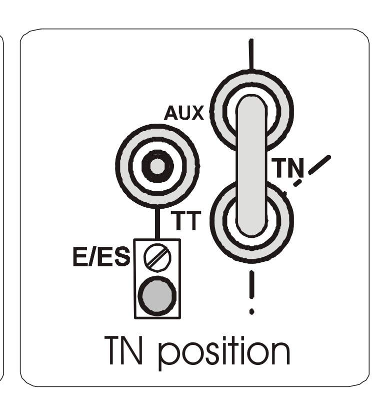
5.7. Schleifenwiderstand

Startbedingungen:

- Netzstecker anschließen und Fehlerschutzeinrichtung einschalten.
- Alle Fehlerschalter in der OK-Stellung!







Hinweis:
Die Messung des Schleifenwiderstands bewirkt, dass die FI-Schutzeinrichtung auf der Vorderseite auslöst, wenn der Prüfstrom gleich oder größer als der Nennstrom der FI-Schutzeinrichtung ist, d. h. 30 mA.
Schlagen Sie im Benutzerhandbuch des Prüfinstruments nach der besten Messmethode nach, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen.

Schleifenimpedanz (L-PE) im TT-Erdungssystem

Messstelle	**Nominalwert**
Netzsteckdose (Schalter „RE/LOOP“ in OK-Stellung, Schalter „ZLINE“ in OK-Stellung, Verbindungsleitung TN/TT/AUX entfernt)	Rx +95,2 Ω
Netzsteckdose (Schalter „RE/LOOP“ in Fault-Stellung, Schalter „ZLINE“ in OK-Stellung, Verbindungsleitung TN/TT/AUX entfernt)	Rx +2000 Ω
Netzsteckdose (Schalter „RE/LOOP“ in OK-Stellung, Schalter „ZLINE“ in OK-Stellung, Verbindungsleitung TN/TT/AUX in TT-Stellung, Verbindungsleitung JUMP gesteckt)	Rx +2,7 Ω

Rx = Leitungsimpedanz am Eingang, d. h. an der Wandsteckdose.

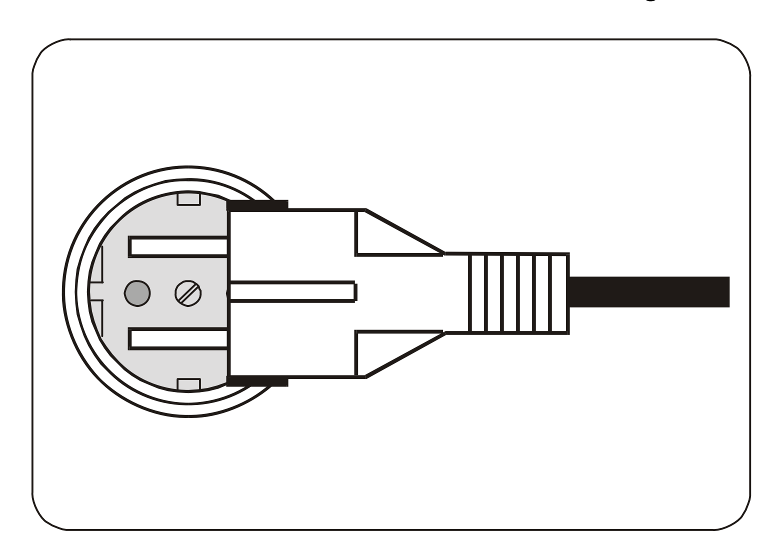
Schleifenimpedanz (L-PE) im TN-Erdungssystem

Messstelle	**Nominalwert**
RLOOP an der Netzsteckdose (Schalter „RE/LOOP“ in Fault-Stellung, Schalter „ZLINE“ in OK-Stellung, Verbindungsleitung TN/TT/AUX in TN-Stellung)	Rx +0,34 Ω

Rx = Leitungsimpedanz am Eingang, d. h. an der Wandsteckdose.

5.8. Berührungsspannung und Auslösezeit/-strom der FI-Schutzeinrichtung

Startbedingungen:
- Netzstecker anschließen und Fehlerschutzeinrichtung einschalten.
- Alle Fehlerschalter in der OK-Stellung!



Berührungsspannung
$I_{\Delta N}$ = 30 mA

Messstelle	Nominalwert
Netzsteckdose (Schalter “RE/LOOP” in OK-Stellung, Verbindungsleitung TN/TT/AUX entfernt)	2,86 V
Netzsteckdose (Schalter “RE/LOOP” in Fault-Stellung, Verbindungsleitung TN/TT/AUX entfernt)	60 V

Auslösezeit
$I_{\Delta N}$ = 30 mA

Messstelle	Nominalwert
Netzsteckdose (RCD-Schalter in OK-Stellung)	<300 ms
Netzsteckdose (RCD-Schalter in Fault-Stellung)	Keine Auslösung

Auslösestrom
$I_{\Delta N}$ = 30 mA

Messstelle	Nominalwert
Netzsteckdose (RCD-Schalter in OK-Stellung)	15 mA - 30 mA
Netzsteckdose (RCD-Schalter in Fault-Stellung)	Keine Auslösung

Hinweis:
Die Nominalwerte in der Tabelle gelten für FI-Messungen des Typs AC.

6. Technische daten

Nennnetzspannung.................................... 230 V / 50 Hz
Leistungsaufnahme .... 7 W
Netzanschlusskabel.................................. einphasig
Abmessungen (Breite x Länge x Höhe)..... 450 × 330 × 110 mm
Gewicht... 3,45 kg
Schutzklasse .... I (Schutzleiter)
Überstromkategorie .... CAT II 300 V
Verschmutzungsgrad................................. 2
FI-Schutzeinrichtung................................. 30 mA/Typ A

Referenzbedingungen
Temperaturbereich .... 10 °C bis 30 °C
Luftfeuchtebereich .... 40% - 70 % rel. Luftfeuchte

Betriebsbedingungen
Betriebstemperaturbereich .... 0 °C bis 40 °C
Max. rel. Luftfeuchte .... 95 % rel. Luftfeuchte (0 °C bis 40 °C), nicht kondensierend

7. Wartung

7.1. Reinigung

Benutzen Sie ein weiches Tuch, das leicht mit Seifenlösung oder Alkohol angefeuchtet ist, um die Oberfläche der Tafel zu reinigen. Lassen Sie danach die Tafel vor dem Gebrauch vollständig abtrocknen.

Keine Flüssigkeiten auf der Basis von Benzin verwenden!
Keine Flüssigkeiten über die Tafel schütten!

7.2. Service

Wenn die Demonstrationstafel nicht richtig reagiert oder ein Schaden bemerkt wird, muss das Gerät in eine autorisierte Werkstatt gebracht werden. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Händler oder beim Hersteller.
Das Gerät hat keine Teile, die vom Benutzer repariert oder ausgetauscht werden dürfen (Sicherungen etc.).

Herstelleradresse:

METREL d.d.
Ljubljanska 77
1354 Horjul
Slovenia

Tel.: +386 (0)1 7558 200
Fax: +386 (0)1 7549 095 or +386 (0)1 7549 226

8. Standardausstattung

Es wird empfohlen, den Inhalt der Lieferung nach Erhalt der Demonstrationstafel zu kontrollieren. Folgende Dinge müssen enthalten sein:

- Demonstrationstafel
- zwei Verbindungsleitungen (Jumper)
- Netzkabel
- Benutzerhandbuch